©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Larvalentwicklung einiger aquatischer Wanzenarten *(Ins. Heteroptera, Hemiptera)* Naucoris, Ranatra, Notonecta

Von W. Waitzbauer

Mit 23 Abbildungen

(Vorgelegt in der Sitzung der mathem.-naturw. Klasse am 9. März 1973 durch das w. M. W. Kühnelt)

I. Einleitung 77
II. Metamorphose und Biologie
1. *Naucoris cimicoides* L. (Naucoridae) 78
Eientwicklung, Larvenstadium I—V, Imago
2. *Ranatra linearis* L. (Nepidae) 82
Eientwicklung, Larvenstadium I—V, Imago
3. *Notonecta glauca* L. (Notonectidae) 92
Larvenstadium I—V, Imago
III. Anhang — zeitliches Auftreten und Wachstum der einzelnen Larvenstadien in tabellarischer Aufstellung 99
IV. Zusammenfassung 101
V. Literatur 102

I. Einleitung

Die Biologie der häufigen Wasserwanzen *Naucoris cimicoides*, *Ranatra linearis* und *Notonecta glauca* wurde im Imaginalstadium bereits von zahlreichen Autoren beschrieben (z. B. Lehmann 1923, Clark 1928, Weber 1930, Karny 1934, Wesenberg-Lund 1943, Grassé 1951) und ist somit recht gut bekannt. Zur Morphologie und Entwicklung der Larvalstadien gibt es nur spärliche Literaturhinweise oder wenige, teilweise ungenaue Abbildungen (Lundblad 1921, Poisson 1957, Peterson 1959). Lediglich Rousseau (1921) beschreibt die Morphologie der letzten Larvalstadien sehr genau.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

II. Metamorphose und Biologie

1. *Naucoris cimicoides* L. (Naucoridae)

a) Eientwicklung

Die Eiablage erfolgt im Untersuchungsgebiet[1] frühestens Mitte, meistens jedoch erst Ende April bis ins erste Drittel Mai in submerses, lebendes oder totes Pflanzenmaterial (Utricularia, Typha bzw. abgestorbene Typhahalme). Ovaruntersuchungen an 150 legereifen Weibchen zeigten, daß die Hälfte sämtliche Eier vor dem 10. Mai (Anzahl: 80—90 Stück je Weibchen) abgelegt hatte. Die Ovare der übrigen Tiere enthielten jeweils nur noch zwischen 30 und 15 Eier. Von der gleichen Anzahl der Ende Mai untersuchten Weibchen hatten nur vier noch volle, 15 fast leere Ovare, und die übrigen Tiere hatten bereits vorher abgelegt. Im ersten Junidrittel befand sich unter 100 Weibchen ein einziges mit halbvollen Ovaren.

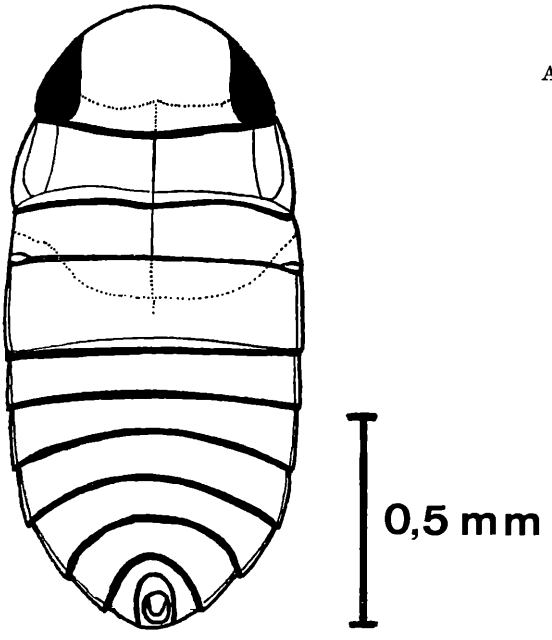


Abb. 1. *Naucoris cimicoides*, 1. Larvenstadium.

[1] Untersuchungsstelle für alle Wanzenarten war der Schilfgürtel des Neusiedler Sees. Angaben von Wassertemperaturen beziehen sich auf langjährige Werte, gemessen in Rust, am Westufer des Sees.

Bei einer mittleren Wassertemperatur von 10,2°C im April und 15,0°C im Mai vergehen bis zum Ausschlüpfen der Nymphen 10 bis 16 Tage. Im Labor ist es möglich, die Entwicklungszeit bei konstanter Wassertemperatur von 20°C um maximal 6 Tage zu verkürzen.

b) Erstes Larvenstadium (Abb. 1)

Jahreszeitliches Auftreten: zweites Drittel Mai bis Mitte Juni (vereinzelt noch am 30. Juni), Hauptmasse Ende Mai.

Dauer: nach Freilandmessungen (Wassertemperatur 17,0°C) 5—10 Tage; bei Laborhaltung (Wassertemperatur 22°C) 5—8 Tage.

Körperlänge: frisch geschlüpfte Larven 0,65—0,75 mm; vor der Häutung 1,5±0,2 mm.

Morphologische Charakteristika: Kopf aus der Dorsalansicht halbkreisförmig; Körperseiten nahezu parallel; Flügelanlagen nur schwach angedeutet; Färbung einheitlich hellbraun, nicht dunkelpigmentiert.

Ernährung: ?

c) Zweites Larvenstadium (Abb. 2)

Jahreszeitliches Auftreten: Ende Mai bis Ende Juni; Hauptmasse: Erstes Drittel Juni.

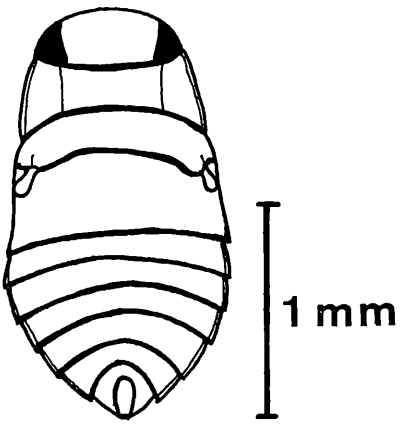


Abb. 2. *Naucoris cimicoides*, 2. Larvenstadium.

Dauer: Nach Freilandmessungen (Wassertemperatur 17,8°C) 9—13 Tage; bei Laborhaltung (Wassertemperatur 22°C) 8—10 Tage.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Körperlänge: Vor der Häutung 3,4±0,9 mm.

Morphologische Charakteristika: Kopf ab dem zweiten Stadium verkürzt; Körperumriß wie in den folgenden Stadien leicht oval, Flügelanlagen noch klein, doch bereits deutlich ausgebildet.

Ernährung: Fütterung bei Laborhaltung mit Ostracoden, Cyclops und kleinen Daphnien.

d) Drittes Larvenstadium (Abb. 3)

Jahreszeitliches Auftreten: Erstes Drittel Juni bis erstes Drittel Juli (ein Tier noch am 27. Juli), Hauptmasse Mitte Juni.

Dauer: Nach Freilandmessungen (Wassertemperatur 18,4°C) 10—12 Tage.

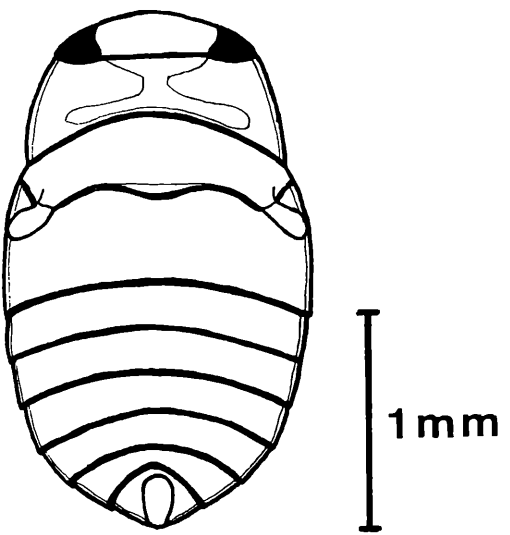


Abb. 3. *Naucoris cimicoides*, 3. Larvenstadium.

Körperlänge: Jüngere Larven 4,5±0,9 mm; vor der Häutung 6,0±0,5 mm.

Morphologische Charakteristika: Flügelanlagen groß und deutlich; Färbung einheitlich mittelbraun, Thorax dunkel pigmentiert; S-förmiges Muster der Imagines auf dem Prothorax bereits angedeutet.

Ernährung: Fütterung bei Laborhaltung mit großen Daphnien und gleich großen, jungen Wasserasseln (*Asellus aquaticus*).

e) Viertes Larvenstadium (Abb. 4)

Jahreszeitliches Auftreten: Ende Juni bis Ende Juli, Hauptmasse nach Anfang Juli.

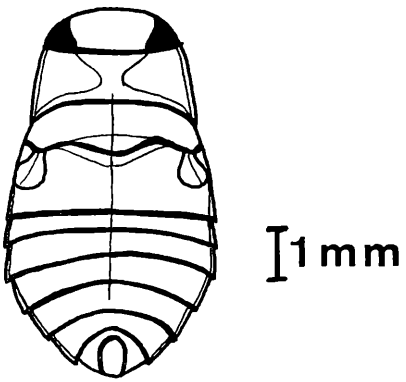


Abb. 4. *Naucoris cimicoides*, 4. Larvenstadium.

Dauer: Nach Freilandmessungen (Wassertemperatur 20,2°C) 9—12 Tage; bei Laborhaltung (Wassertemperatur 22°C) 9—12 Tage.

Körperlänge: Jüngere Larven 7,6±0,6 mm; vor der Häutung 8,2±0,5 mm.

Morphologische Charakteristika: Länge der Flügelscheiden bis zur Mitte des Metathorax reichend, Färbung mittelbraun, Thoraxpigmentierung und -zeichnung wie bei den Imagines.

Ernährung: Fütterung bei Laborhaltung mit *Asellus aquaticus*, die neben Ephemeridenlarven der Gattung *Cloen* sp. im Untersuchungsgebiet die ausschließliche Nahrung für die Larvenstadien IV, V und die Imagines darstellen dürfte.

f) Fünftes Larvenstadium (Abb. 5)

Jahreszeitliches Auftreten: Erstes Drittel Juli bis erste Hälfte August (Einzelexemplare noch bis 4. November!), Hauptmasse Mitte Juli.

Dauer: Nach Freilandmessungen (Wassertemperatur 20,0°C) 12—20 Tage; bei Laborhaltung (Wassertemperatur 22°C) 11—20 Tage.

Körperlänge: ♂-Larven vor der Häutung 9,6±0,5 mm; ♀-Larven vor der Häutung 10,5±0,7 mm.

©Akademie d. Wiss. biologiezentrum.at

Morphologische Charakteristika: Länge der Flügelscheiden bis zum Hinterrand des Metathorax reichend; Färbung wie Imagines.

Ernährung: Siehe Larvenstadium IV.

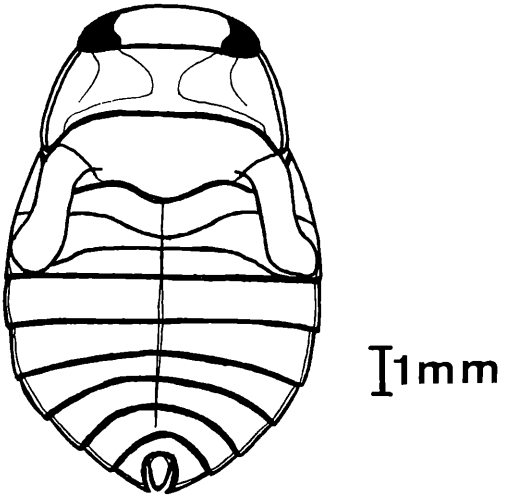


Abb. 5. *Naucoris cimicoides*, 5. Larvenstadium.

g) Imagines (Abb. 6 und 7)

Jahreszeitliches Auftreten: Im Freiland: Anfang August bis Mitte Juni des nächsten Jahres, ab Anfang Mai allerdings nur ♀. Bei Laborhaltung: Anfang August bis Mitte Juni (befruchtete ♀) bzw. bis Ende Juli des nächsten Jahres (unbefruchtete ♀).

Körperlänge: ♂ 13,2±0,6 mm; ♀ 14,2±0,8 mm.

Geschlechtsdimorphismus: ♂ Körperumriß länglich oval, Scutellum an der Basis 3,0 mm breit; ♀ Körperumriß breit oval, Scutellum an der Basis 4,0 mm breit.

2. *Ranatra linearis* L. (Nepidae)

a) Eientwicklung

Die Eiablage erfolgt zwischen Ende April und Mitte Mai, hauptsächlich im ersten Drittel Mai. Nach dem Ergebnis der am 5., 8. und 17. Mai in den sehr kleinflächigen Typha-Beständen des Ruster Schilfgürtels durchgeführten Zählungen waren auf einer dreimal untersuchten Fläche von ca. 60 m² bereits am 8. Mai

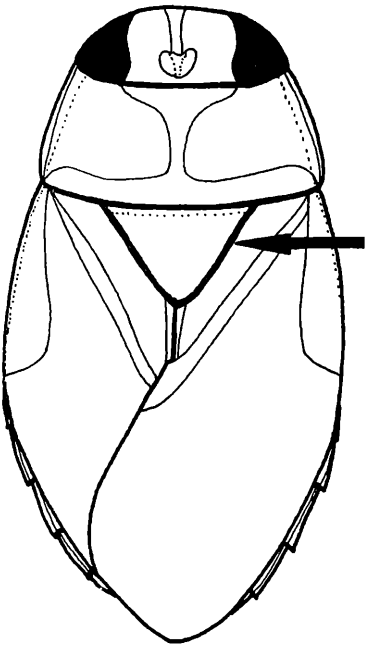


Abb. 6. *Naucoris cimicoides*, Imago ♂. Die Pfeile bezeichnen die charakteristischen Geschlechtsdimorphismen (siehe auch Abb. 7).

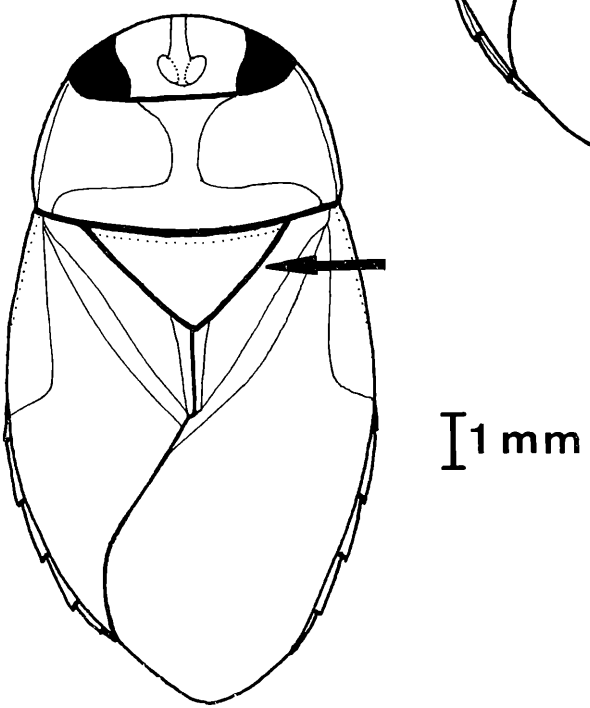


Abb. 7. *Naucoris cimicoides*, Imago ♀.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

87,4% aller Eier abgelegt worden. Je nach Ablaichmöglichkeit schwankt auch die Anzahl der Eier stark zwischen 2 und 97 Stück (die Ovare eines Weibchens enthalten etwa 100 Eier) pro ½ m² Wasserfläche.

Die Eier werden stets nur in abgestorbene, an der Wasseroberfläche treibende Stengel oder Blätter von Typha (im Untersuchungsgebiet *Typha angustifolia*), niemals aber in die hartwandigen Phragmiteshalme versenkt. Das pflanzliche Einbettungsmaterial scheint für die Dauer der Eireifung Bedeutung zu haben, da die Temperatur im Inneren faulender Typhastengel um 0,9 bis 1,2° C höher ist als die des umgebenden Wassers. Von 100 gleich alten Eiern, die aus ihrer Unterlage entfernt wurden, benötigten 92 Stück zwei Tage länger als normal bis zum Ausschlüpfen der Larven.

Einen wesentlichen Faktor für die Eientwicklung stellt die Sonneneinstrahlung dar. Stark beschattete Eier aus dichten Pflanzenbeständen benötigen im Freiland für ihre Reifung 2—3 Tage länger als solche, die den Großteil des Tages der Sonnenbestrahlung voll ausgesetzt sind. In beiden Fällen sind aber Wasser- und Lufttemperatur nur um 0,5° bzw. 1,2° C verschieden, und auch die Temperaturen der als Ablaichmaterial dienenden Pflanzenstengel unterscheiden sich lediglich um 0,3° C von der Wassertemperatur.

Die Ergebnisse zweier Laborversuche verdeutlichen die Beschleunigung der Eientwicklung durch natürliche Sonnenbestrahlung:

Ein Teil der künstlich beleuchteten Eier wurde parallel zu den Freilandkulturen als Kontrollansatz soweit als möglich unter Freilandbedingungen gehalten, die andere Hälfte bei optimalen Bedingungen, also gleichmäßiger Luft- und Wassertemperatur sowie Luftfeuchtigkeit auch während der Nachtstunden. In beiden Fällen ergaben sich hinsichtlich der Eireifungsdauer keinerlei Unterschiede, wohl aber gegenüber den Freilandeiern. Die ersten Nymphen schlüpften im Labor frühestens nach 13 Tagen, während der Gipfel bei den Freilandtieren zwischen 9 und 11 Tagen lag (Tab. 1 und Abb. 8). Auffallend ist ferner, daß der Prozentsatz der aus unbekannten Ursachen nicht schlüpfenden Junglarven (Befall durch Parasiten ausgeschlossen) bei stark besonnten Eiern am geringsten ist (2%), hingegen relativ hoch bei Laboreiern (9%).

Fast alle Eier reichen mit ihren beiden auffälligen Eiröhren über die Wasserlinie hinaus. Sie benötigen unter optimalen Verhältnissen bei einer Wassertemperatur von etwa 15° C im Freiland

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

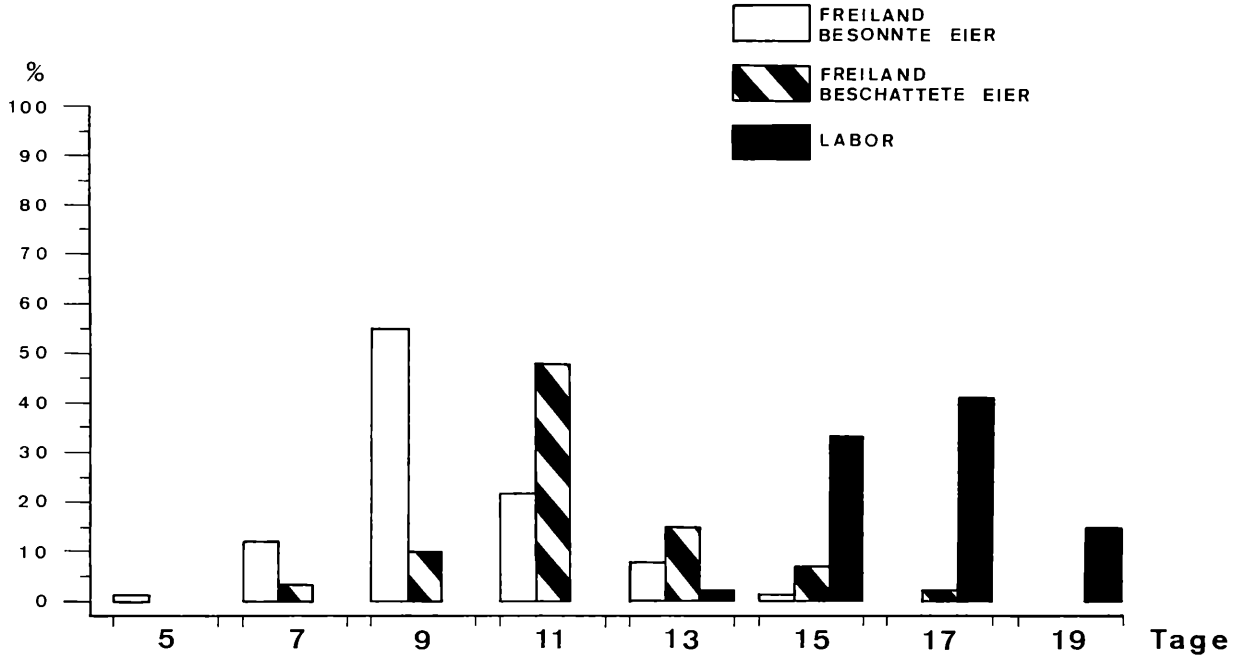


Abb. 8. Einfluß der Sonnenbestrahlung auf die Entwicklungszeit der Eier von *Ranatra linearis*. Abszisse: Tage, Ordinate: Prozentsatz der schlüpfenden Junglarven.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

7—13 Tage für ihre Entwicklung. Aus Eiern, bei denen einer der Atemfortsätze über, der andere unter die Wasserlinie ragt, schlüpfen die Junglarven erst 3—4 Tage später, während auf dem Boden eines Aquariums befestigte Eier, die keinerlei Kontakt zur atmosphärischen Luft haben, nach wenigen Tagen verpilzen und absterben. Somit stellt auch die Außenluft einen wichtigen Entwicklungsfaktor dar, da bei den Eiern von Ranatra ein Gasaustausch zwischen Wasser und Embryo nicht oder nur in sehr beschränktem Ausmaß möglich erscheint.

Erwähnt sei noch die große Anfälligkeit der Eier gegenüber Kälte: Temperaturerniedrigungen von 17° auf 10° C werden nicht mehr ertragen. Sofern die Eier nicht schon vorher absterben (fast 98%!), so überleben auch die jungen Larven den Schlüpfakt nicht. Ähnliche Ergebnisse brachten auch die Untersuchungen von Ballard & Evans (1928) an der Wanze *Dysdercus sidae* (Pyrrhocoridae).

Entwicklungsdauer in Tagen	Freiland stark besonnte Eier schlüpfende Tiere %	Freiland stark beschattete Eier schlüpfende Tiere %	Labor Eier bei künstlicher Beleuchtung schlüpfende Tiere %
3	0	0	0
5	1	0	0
7	12	3	0
9	55	10	0
11	22	48	0
13	7	25	2
15	1	7	33
17	0	2	41
19	0	0	15
21	0	0	0
nicht geschlüpft	2	5	9

Tabelle 1. Unterschiedliche Entwicklungsdauer stark und wenig besonnter Freilandeier und mit Kunstlicht bestrahlter Laboreier von *Ranatra linearis* (Gesamtzahl der untersuchten Eier: 1500).

b) Erstes Larvenstadium (Abb. 9)

Jahreszeitliches Auftreten: Mitte bis Ende Mai, Hauptmasse zweites Drittel Mai.

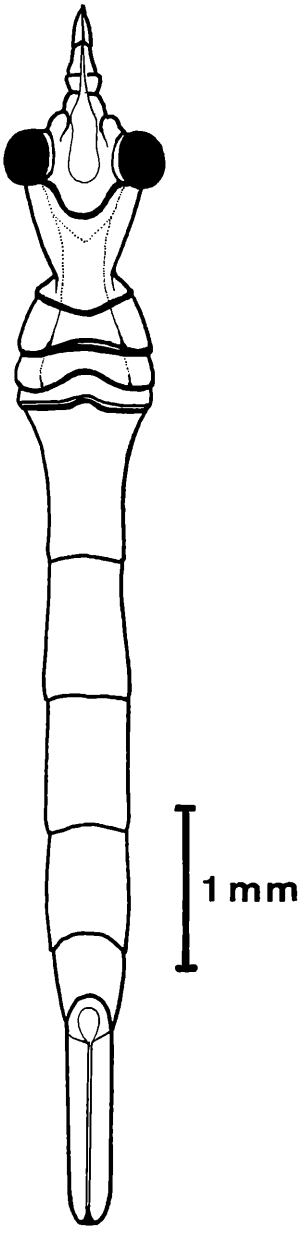


Abb. 9.
Ranatra linearis,
1. Larvenstadium.

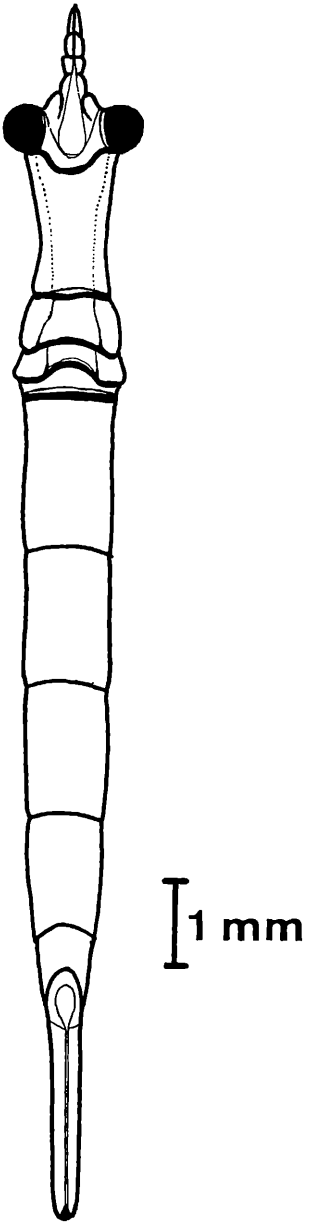


Abb. 10.
Ranatra linearis,
2. Larvenstadium.

Dauer: Nach Freilandmessungen (Wassertemperatur 17,0°C) 5—7 Tage; nach Laborhaltung (Wassertemperatur 22°C) 4—5 Tage.

Körperlänge: Junge Larven (2 Tage nach dem Schlüpfen) 6,1±0,1 mm, Atemsiphon 1,2 mm, vor der Häutung 10,0±0,9 mm, Atemsiphon 2,0 mm.

Morphologische Charakteristika: Pronotum gedrungen, noch nicht gestreckt, vor dem Hinterrand seitlich stark verengt; Färbung einheitlich hyalin-hellbraun, keine dunkle Pigmentierung.

Ernährung: Fütterung bei Laborhaltung mit copepoden Kleinkrebsen.

c) Zweites Larvenstadium (Abb. 10)

Jahreszeitliches Auftreten: Zweites Drittel Mai bis erstes Drittel Juni, Hauptmasse Ende Mai.

Dauer: Nach Laborhaltung (Wassertemperatur 22°C) 7—9 Tage.

Körperlänge: Vor der Häutung 13,5±1,0 mm, Atemsiphon 3,0 mm.

Morphologische Charakteristika: Pronotum ab dem zweiten Stadium gestreckt, fast parallelrandig, vor dem Hinterrand seitlich wenig verengt, Flügelanlagen bereits deutlich ausgebildet; Färbung einheitlich hyalin-hellbraun, keine dunkle Pigmentierung.

Ernährung: Fütterung bei Laborhaltung mit div. Kleinkrebsen (hauptsächlich Cyclops) und gleich großen, jungen Wasserasseln.

d) Drittes Larvenstadium (Abb. 11)

Jahreszeitliches Auftreten: Ende Mai bis zweites Drittel Juni, Hauptmasse erstes Drittel Juni.

Dauer: Nach Freilandmessungen (Wassertemperatur 18,4°C) 10—15 Tage; nach Labormessungen (Wassertemperatur 22°C) 9—12 Tage.

Körperlänge: Jüngere Larven 14,0 mm, Atemsiphon 3,5 mm, vor der Häutung 16,0±0,9 mm, Atemsiphon 3,5 mm.

Morphologische Charakteristika: Flügelscheiden der Vorderflügel erreichen beinahe den Hinterrand des Metanotums; Färbung einheitlich hellbraun.

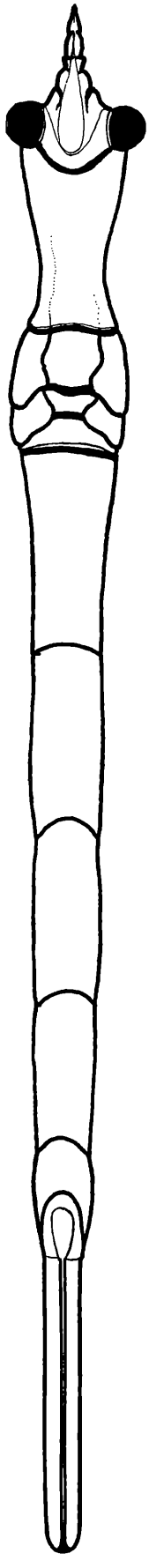
Ernährung: Wie im zweiten Stadium.

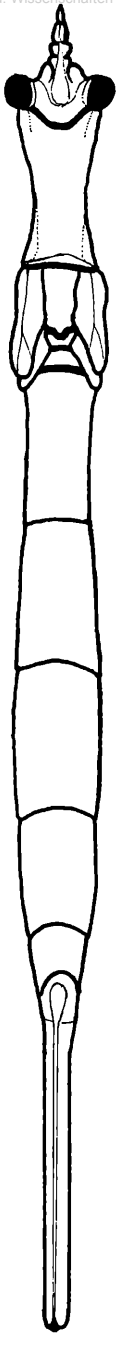
e) Viertes Larvenstadium (Abb. 12)

Jahreszeitliches Auftreten: Mitte Juni bis Anfang Juli, Hauptmasse zweites Drittel Juni.

Dauer: Nach Freilandmessungen (Wassertemperatur 19,3°C) 10—15 Tage.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at





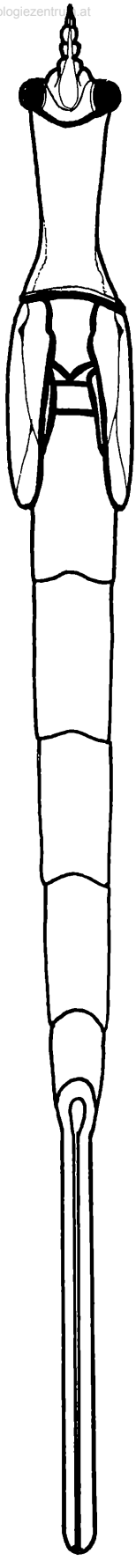


Abb. 11. *Ranatra linearis*, 3. Larvenstadium.

Abb. 12. *Ranatra linearis*, 4. Larvenstadium.

Abb. 13. *Ranatra linearis*, 5. Larvenstadium.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Körperlänge: Junge Larven 18,0±0,6 mm, Atemsiphon 5,0 mm, vor der Häutung 19,4±1,5 mm, Atemsiphon 6,1 mm.

Morphologische Charakteristika: Scheiden der Vorderflügel erreichen den Hinterrand des ersten Abdominalsegmentes; Färbung mittelbraun, Pronotum leicht verdunkelt.

Ernährung: Fütterung bei Laborhaltung mit div. Kleinkrebsen (hauptsächlich Daphnien) und jungen Wasserasseln.

f) Fünftes Larvenstadium (Abb. 13)

Jahreszeitliches Auftreten: Ende Juni bis zweites Drittel Juli, Hauptmasse?

Dauer: Nach Labormessungen (Wassertemperatur 22°C) 10 bis 20 Tage.

Körperlänge: ♂-Larven vor der Häutung 25,8±1,1 mm, Atemsiphon 9,4 mm; ♀-Larven vor der Häutung 28,5±1,3 mm, Atemsiphon 10,0 mm.

Morphologische Charakteristika: Scheiden der Vorderflügel erreichen die Mitte des zweiten Abdominalsegmentes; Färbung mittelbraun, Oberseite dunkelbraun wie bei den Imagines.

Ernährung (gilt auch für die Imagines): Fütterung bei Laborhaltung mit cladoceren und copepoden Kleinkrebsen, großen Wasserasseln und div. Insekten (Wachsmotten). Beutefang von der Wasseroberfläche weg wurde nur in Einzelfällen beobachtet. Gesunde Jungfische wurden niemals gefangen, wohl aber lebende, junge Anurenlarven. Fütterung mit toten Tieren blieb stets erfolglos, die Beute wurde zwar eingehend geprüft, jedoch nicht angestochen. Somit scheint *Ranatra* im Gegensatz zu *Naucoris* und *Notonecta* niemals necrophag zu sein.

g) Imagines (Abb. 14 und 15)

Jahreszeitliches Auftreten: Im Freiland von Mitte Juli bis mindestens Anfang Juni des nächsten Jahres. Nach Wesenberg-Lund (1943) findet man erst von September bis Oktober erwachsene Tiere, allerdings unterscheiden sich seine gesamten Zeitangaben von den am Neusiedler See gemessenen um 4—5 Wochen. Im Untersuchungsgebiet kommt mit Sicherheit jährlich nur eine einzige Generation vor, und eine Folge mehrerer Generationen pro Saison (Karny, 1934) dürfte in Mitteleuropa wohl nie auftreten.

Im Labor unter optimalen Bedingungen gehaltene Tiere leben sehr lange. So starb z. B. ein im August 1970 in das Versuchsaquarium eingebrachtes ♀ erst im April 1972 an Altersschwä-

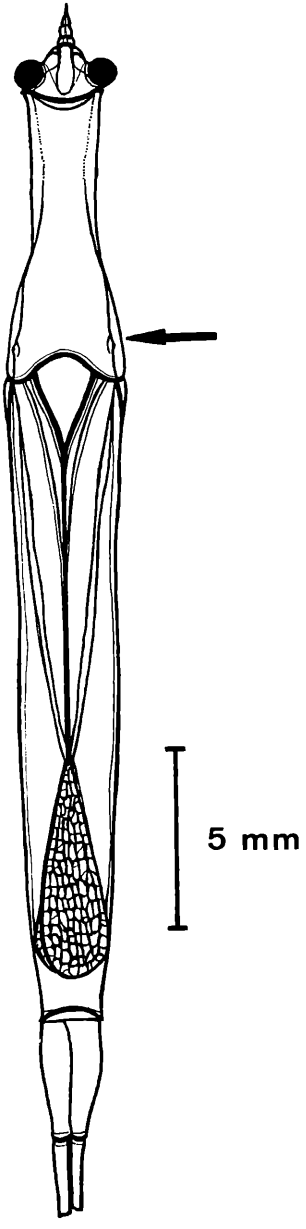


Abb. 14.
Ranatra linearis,
Imago ♂.
Die Pfeile bezeichnen die charakteristischen Geschlechtsdimorphismen (siehe auch Abb. 15).

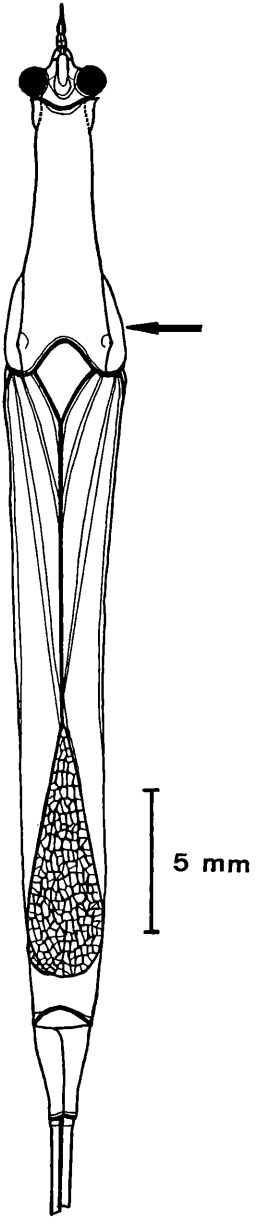


Abb. 15.
Ranatra linearis,
Imago ♀.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

che. Die Lebenserwartung der ♂ scheint etwas kürzer zu sein, da nur wenige im Labor älter als ein Jahr wurden.

Es wäre also durchaus möglich, daß *Ranatra* auch im Freiland eine zweimalige Überwinterung durchmacht, wie das auch vom Wasserskorpion, *Nepa rubra*, angegeben wird (JORDAN, 1928).

Körperlänge: ♂ 32,5±2,4 mm, Atemsiphon 29,8±3,3 mm; ♀ 37,2±1,3 mm, Atemsiphon 31,0±1,5 mm.

Geschlechtsdimorphismus: ♂ Ausbuchtung des Scutellums am Pronotum-Hinterende flach; ♀ Ausbuchtung des Scutellums tief.

3. *Notonecta glauca* L. (Notonectidae)

a) Eientwicklung

Die Eiablage erfolgt zwischen Mitte März und Mitte April in submerse, lebende oder tote Pflanzenteile. Je nachdem, ob die Eier ganz ins pflanzliche Gewebe eingebettet wurden oder aus diesem teilweise herausragen, dauert auch ihre Entwicklung unterschiedlich lang. Nach HOPPE (1911) beträgt die Entwicklungsdauer für ganz eingebohrte Eier 32—41 Tage (100% aller Larven schlüpfen) und für zur Hälfte bis zu einem Drittel versenkte Eier 38—47 Tage (weniger als 50% der Larven schlüpfen). Somit benötigen die Eier zwischen 32 und 47 Tage bis zum Ausschlüpfen der jungen Nymphen, wobei sich die angegebenen Werte wahrscheinlich auf Aquarienhaltung beziehen.

b) Erstes Larvenstadium (Abb. 16, Abb. siehe auch LEHMANN, 1923)

Jahreszeitliches Auftreten: Im Freiland erstes Drittel bis Ende April, Hauptmasse zweites bis drittes Drittel April. Nach HOPPE (1911) 11.—23 April; im Labor nach HOPPE (1911) 31. März bis 13. April.

Dauer: Nach Labormessungen (Wassertemperatur 22°C) 8 bis 12 Tage. Die unter künstlichen Bedingungen ermittelten Werte für die Dauer der einzelnen Stadien stimmen mit den Ergebnissen von TEISSIER (1936) nicht überein, der für jedes Larvalstadium bei Aquarienhaltung eine Dauer von genau 10 Tagen ermittelt hat.

Körperlänge: Vor der Häutung 2,51±0,12 mm. Die Arbeit von ULLRICH (1966) enthält zahlreiche Längen- und Breitenmessungen sämtlicher Körperteile der einzelnen Larvenstadien. Die recht niedrigen Werte für die Körperlänge ermöglichen jedoch keine exakte altersmäßige Einordnung innerhalb der gesamten Entwicklungszeit.

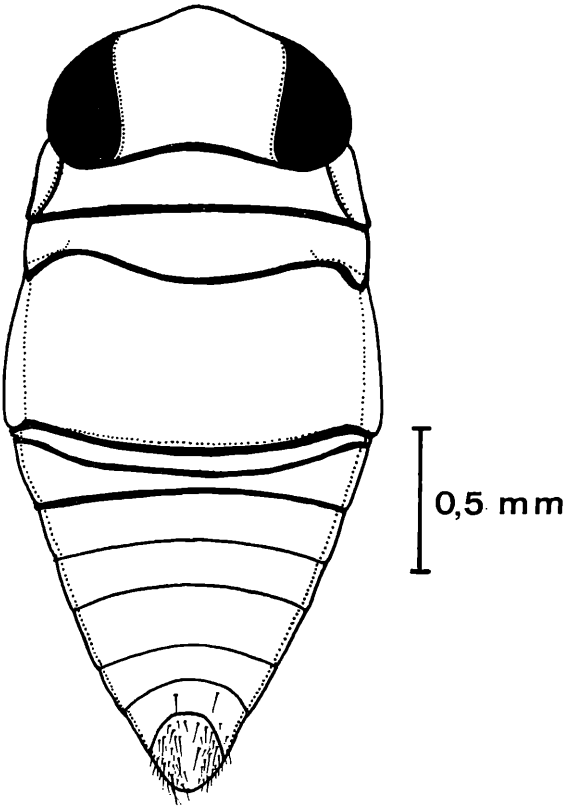


Abb. 16.
Notonecta glauca,
1. Larvenstadium.

Morphologische Charakteristika: Vorderrand der Stirn in der Dorsalansicht fast spitz vorgewölbt; Färbung hyalin-cremefarben, Bauchseite bereits dunkel pigmentiert.

Ernährung: ? Infolge der großen Empfindlichkeit beim Transport konnten die meisten Larven im Labor nur max. 2 Tage am Leben erhalten werden. Beobachtungen über den Beutefang fehlen, doch wurden vermutlich die in den Versuchsaquarien häufigen Copepoden als Futter angenommen.

c) Zweites Larvenstadium (Abb. 17)

Jahreszeitliches Auftreten: Im Freiland zweites Drittel April bis Mitte Mai, Hauptmasse Anfang Mai. Nach Hoppe (1911) 23.—29. April; im Labor nach Hoppe (1911) 19.—23. April.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Dauer: Nach Labormessungen (Wassertemperatur 22°C) 5 bis 8 Tage.

Körperlänge: Vor der Häutung 3,8±0,2 mm.

Morphologische Charakteristika: Vorderrand der Stirn ab dem 2. Stadium in der Dorsalansicht flach gewölbt, Flügelanlagen bereits erkennbar; Färbung gelblichbraun.

Ernährung: Fütterung bei Laborhaltung mit copepoden Kleinkrebsen (Cyclops).

d) Drittes Larvenstadium (Abb. 18)

Jahreszeitliches Auftreten: Anfang bis zweites Drittel Mai, Hauptmasse vor Mitte Mai.

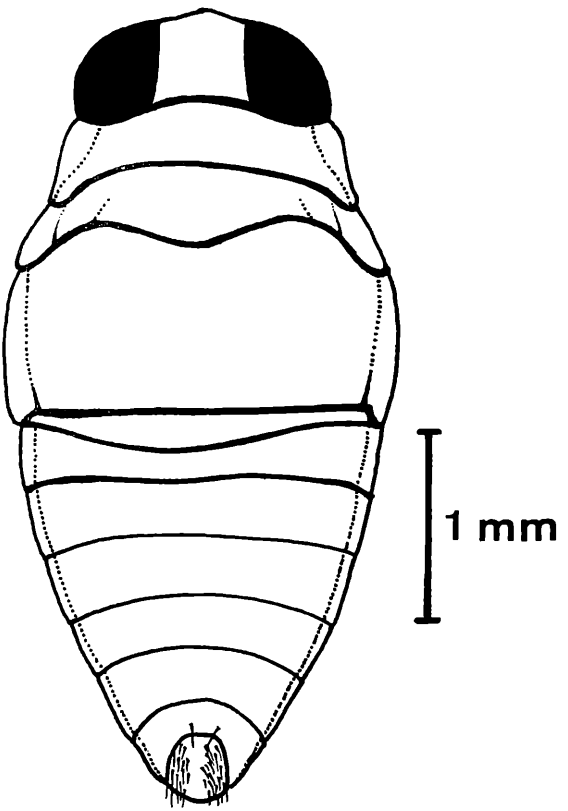


Abb. 17.
Notonecta glauca,
2. Larvenstadium.

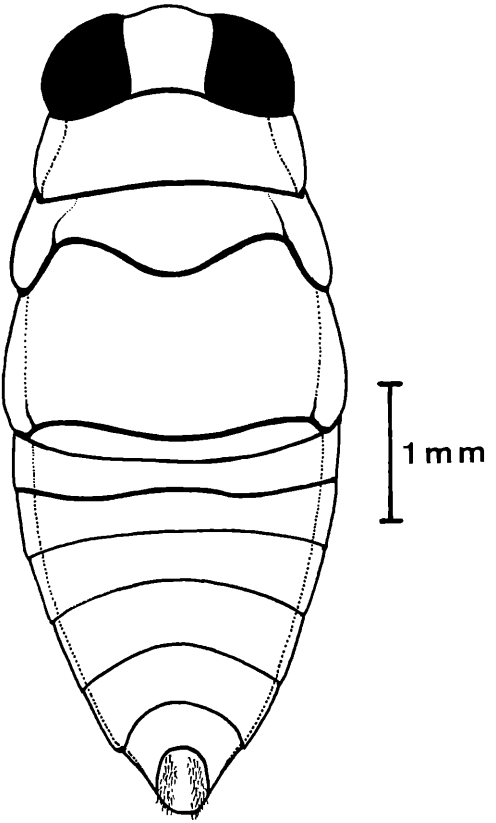


Abb. 18.
Notonecta glauca,
3. Larvenstadium.

Dauer: Nach Labormessungen (Wassertemperatur 22°C) 6 bis 9 Tage.

Körperlänge: Junge Larven 5,6±0,2 mm; vor der Häutung 6,0±0,1 mm.

Morphologische Charakteristika: Flügelscheiden der Vorderflügel groß, die der Hinterflügel nur angedeutet; Färbung gelblichbraun, Thorax mittelbraun.

Ernährung: Fütterung bei Laborhaltung mit großen Daphnien und auf der Wasseroberfläche treibenden, nematoceren Dipteren (Chironomidae, Culicidae).

e) Viertes Larvenstadium (Abb. 19)

Jahreszeitliches Auftreten: Erstes Drittel bis Ende Mai, Hauptmasse zweites Drittel Mai; nach Hoppe (1911) 9. Juni.

©Akademie d. Wiss. biologiezentrum.at

Dauer: Nach Freilandmessungen (Wassertemperatur 17° C) 6—8 Tage; nach Labormessungen (Wassertemperatur 22° C) 5—7 Tage.

Körperlänge: Junge Larven (♂ und ♀) 7,9±0,3 mm; ♂-Larven vor der Häutung 8,2±0,1 mm.

Morphologische Charakteristika: Äderung auf den vorderen Flügelscheiden bereits erkennbar, Spitze des Scutellums ab dem 4. Stadium stark zipfelig ausgezogen; Färbung mittelbraun, Hinterränder der Abdominalsegmente seitlich dunkelbraun.

Ernährung: Fütterung bei Laborhaltung mit Larven der Hydrocorise *Corixa* sp. sowie mit auf der Wasseroberfläche treibenden nematoceren Dipteren und Microlepidopteren.

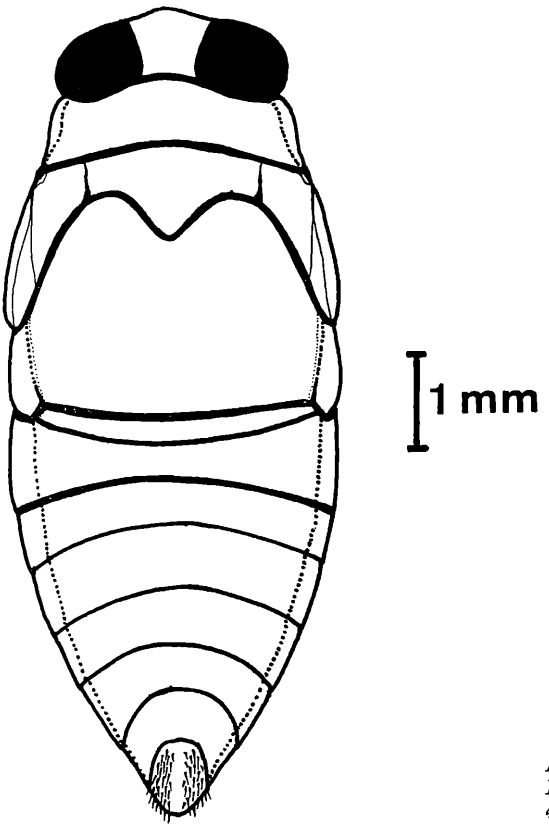


Abb. 19.
Notonecta glauca,
4. Larvenstadium.

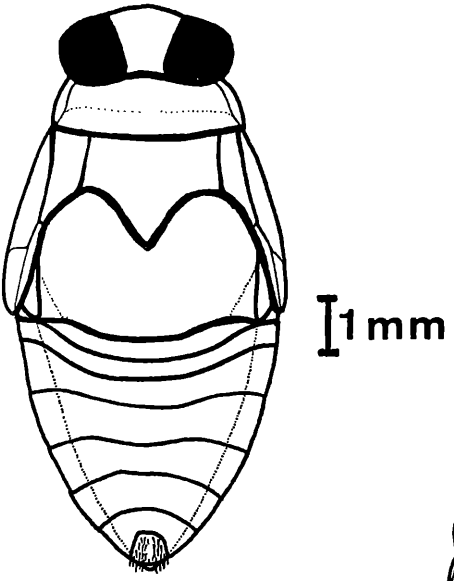


Abb. 20. *Notonecta glauca*, 5. Larvenstadium.

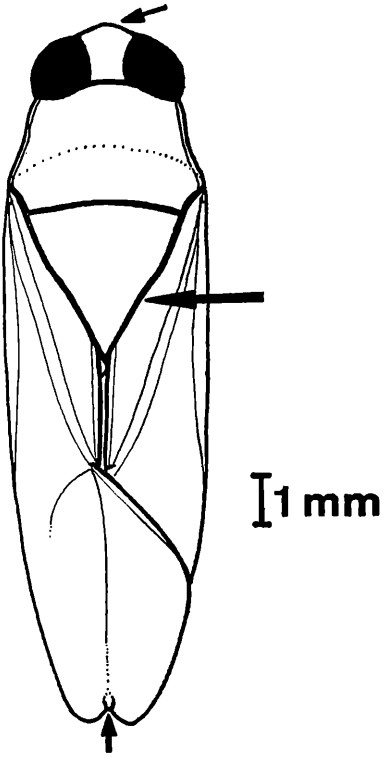


Abb. 21. *Notonecta glauca*, Imago ♂. Die Pfeile bezeichnen die charakteristischen Geschlechtsdimorphismen (siehe auch Abb. 22).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

f) Fünftes Larvenstadium (Abb. 20)

Jahreszeitliches Auftreten: Zweites Drittel Mai bis Mitte Juni, Hauptmasse nach Anfang Juni (Einzelexemplare noch am 20. 7.!).

Dauer: Nach Freilandmessungen (Wassertemperatur 17,8°C) 7—9 Tage; nach Labormessungen (Wassertemperatur 22°C) 6—9 Tage.

Körperlänge: ♂-Larven vor der Häutung 11,1±0,3 mm; ♀-Larven vor der Häutung 12,1±0,3 mm.

Morphologische Charakteristika: Vordere und hintere Flügelscheiden nicht eng am Körper anliegend, sondern etwas abstehend; Färbung und Pigmentierung älterer Larven wie bei den Imagines.

Ernährung (gilt auch für die Imagines): Da *Notonecta* wie auch die übrigen behandelten Wanzenarten keinesfalls Nahrungsspezialist ist, wird praktisch jedes zu bewältigende Beutetier als Futter angenommen. Als Hauptnahrungsquelle dient die im Untersuchungsgebiet überaus häufige Hydrocorise *Corixa linnei* Fieb. (Corixidae). Ein weiteres, großes Nahrungsangebot entsteht durch auf die Wasserfläche gefallene Insekten, wie Kleinlibellen (*Ischnura elegans*, *Coenagrion pulchellum*), nematocere Dipteren (Chironomidae, Culicidae) oder Kleinschmetterlinge (besonders *Parapoxny stratiotata*, Fam. Pyralidae, Hydrocampinae). Ebenso wurden Necrophagie an bereits stark mazerierten Futtertieren und Kannibalismus häufig beobachtet.

g) Imagines (Abb. 21 und 22)

Jahreszeitliches Auftreten: Ende Mai bis Ende April des nächsten Jahres. Diese Zeitangaben treffen für die ♀ zu, da männliche Tiere immer nur bis Mitte März gefunden wurden und selbst in der Zeit davor relativ selten. Sicher sterben sie bald nach der Kopula. So beträgt das Geschlechtsverhältnis von ♂:♀ im September 1:2, im Februar darauf 1:3 und liegt Mitte März bei 1:15.

Körperlänge: ♂ 14,8±0,3 mm; ♀ 15,2±0,3 mm.

Geschlechtsdimorphismus: ♂ Vorderrand der Stirn in der Dorsalansicht deutlich vorgewölbt, nicht breit abgerundet; Scutellum in Form eines gleichschenkeligen Dreiecks; Abdomenende tief eingekerbt. ♀ Vorderrand der Stirn in der Dorsalansicht breit abgerundet; Scutellum in Form eines gleichseitigen Dreiecks; Einkerbung am Abdomenende nur angedeutet.

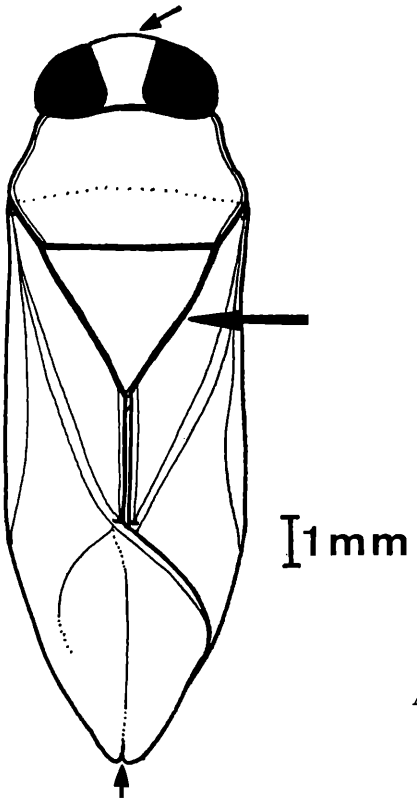


Abb. 22. *Notonecta glauca*, Imago ♀.

III. Anhang

Zeitliches Auftreten und Wachstum der einzelnen Larvenstadien in tabellarischer Aufstellung

Die Kurve des Längenwachstums hat bei fast allen hemimetabolen Insekten keinen linearen, sondern einen treppenförmigen Verlauf, da die Dehnung der stark wachsenden Hautpartien unter der Cuticula nach jeder Häutung sehr rasch erfolgt (Weber, 1930). Eine ganz ähnliche Wachstumskurve ergibt sich somit auch bei den untersuchten Wasserwanzen (Tabelle 2 und Abb. 23), wobei der besonders starke Wachstumsschub am Ende des letzten Larvenstadiums auffällt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Art	Stadium	besonders starkes jahreszeitliches Auftreten	Längenwachstum (Mittelwerte) in mm		
			jg. Larven	L. vor Häutung	Imago
Naucoris cimicoides	L. 1	3. Drittel Mai	0,70	1,5±0,2	
	L. 2	1. Drittel Juni	—	3,4±0,9	
	L. 3	2. Drittel Juni	4,5±0,9	6,0±0,5	
	L. 4	1. Drittel Juli	7,6±0,6	8,2±0,5	
	L. 5	2. Drittel Juli	—	9,6±0,5 ♂	
			—	10,5±0,7 ♀	
	Im. ♂	1. Drittel August bis 2. Drittel April			13,2±0,6
	Im. ♀	1. Drittel August bis 2. Drittel Mai			14,2±0,8
Ranatra linearis	L. 1	2. Drittel Mai	6,1±0,1	10,0±0,9	
	L. 2	3. Drittel Mai	—	13,5±1,0	
	L. 3	1. Drittel Juni	14,0	16,0±0,9	
	L. 4	2. Drittel Juni	18,0±0,6	19,4±1,4	
	L. 5	1. Drittel Juli	—	25,8±1,1 ♂	
			—	28,5±1,3 ♀	
	Im. ♂	2. Drittel Juli bis 3. Drittel Mai?			32,5±2,4
	Im. ♀	2. Drittel Juli bis 1. Drittel Juni			37,2±1,3
Notonecta glauca	L. 1	3. Drittel April	—	2,5±0,1	
	L. 3	1. Drittel Mai	—	3,8±0,2	
	L. 2	1.—2. Drittel Mai	5,6±0,2	6,0±0,1	
	L. 4	2.—3. Drittel Mai	7,9±0,3	8,2±0,1 ♂	
				8,6±0,3 ♀	
	L. 5	1. Drittel Juni	—	11,1±0,3 ♂	
			—	12,1±0,3 ♀	
	Im. ♂	1. Drittel Juni bis 2. Drittel März			14,8±0,3
	Im. ♀	1. Drittel Juni bis 3. Drittel April			15,2±0,3

Tabelle 2. Längenwachstum der Wasserwanzen *Naucoris cimicoides*, *Ranatra linearis* und *Notonecta glauca* (Anzahl der untersuchten Tiere pro Entwicklungsstadium 30—120). Die Längenangaben bei *Ranatra* beziehen sich nur auf die reine Körperlänge, sind also exkl. Länge des Atemsiphons zu verstehen (ebenso bei Abb. 23).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

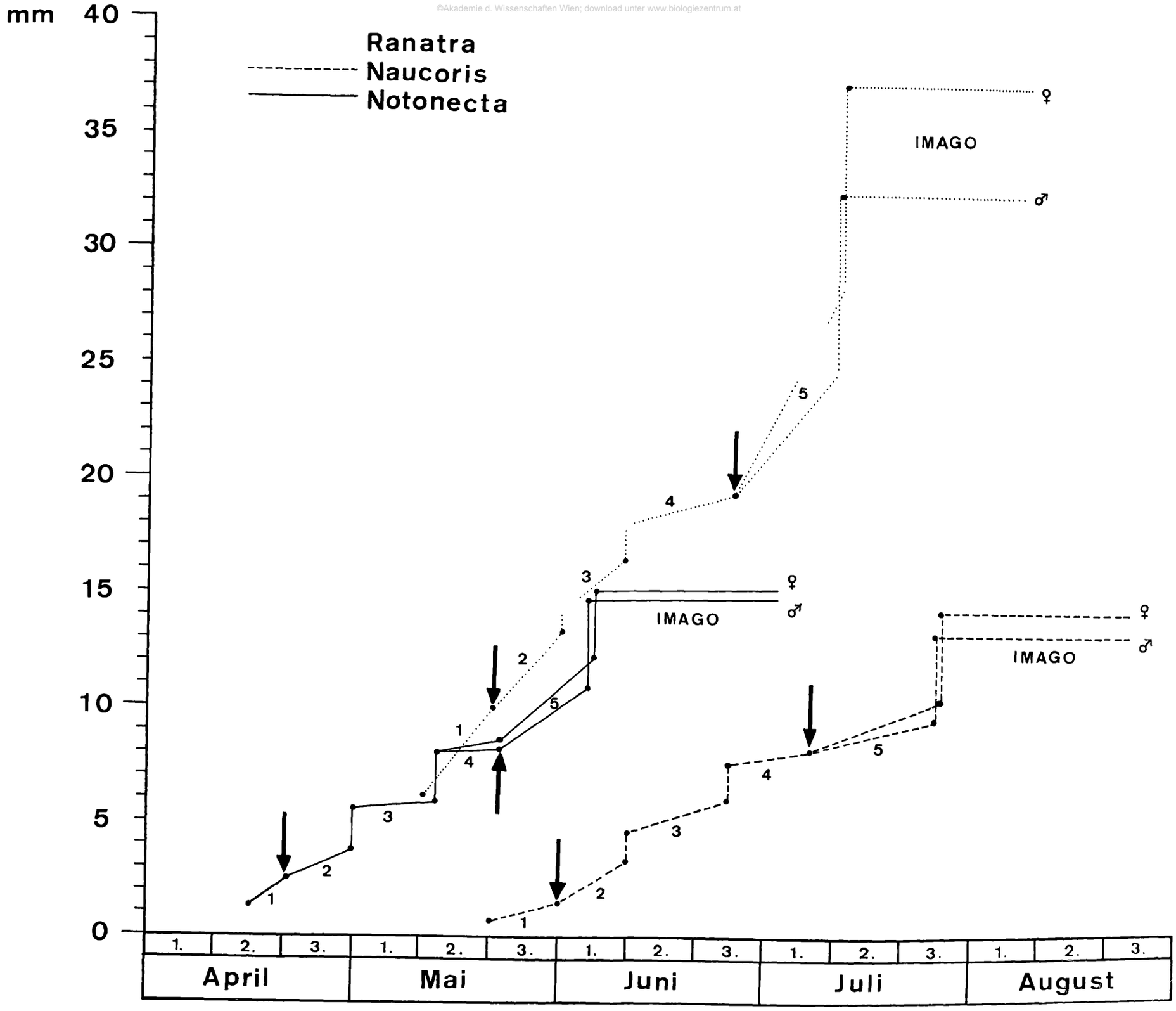


Abb. 23. Längenwachstum der Wasserwanzen *Naucoris cimicoides*, *Ranatra linearis* und *Notonecta glauca*. Abszisse: Tage in Dekaden; Ordinate: Körperlänge in mm. In einigen Fällen konnten mangels ausreichender Meßwerte keine Angaben zur Körperlänge frisch gehäuteter Larvenstadien gemacht werden (Kennzeichnung durch Pfeile), wodurch an solchen Punkten der treppenförmige Verlauf der Wachstumskurve unterbrochen ist.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

IV. Zusammenfassung

1. Die Ei- und Larvalentwicklung der Wasserwanzen *Naucoris cimicoides* L. (Naucoridae), *Ranatra linearis* L. (Nepidae) und *Notonecta glauca* L. (Notonectidae) wurden untersucht.

2. Speziell bei *Ranatra* wurde die Eireifungsdauer unter verschiedenen Bedingungen gemessen. Drei Faktoren sind für die unterschiedlich rasche Eireife von Bedeutung:

a) Stark besonnte Freilandeier entwickeln sich in 7—11 Tagen, solche aus dichten Pflanzenbeständen und daher meist beschattete Eier in 9—15 Tagen, während die Hauptmasse der Larven unter Laborbedingungen erst zwischen 15 und 17 Tagen schlüpft.

b) Die Temperatur im Inneren des pflanzlichen Einbettungsmaterials — in der Regel faulende Blätter und Stengel von Typha — ist um 0,9—1,2° C höher als des umgebenden Wassers. Werden die Eier aus ihrer Unterlage entfernt, so schlüpfen 90% der Junglarven um zwei Tage später.

c) Normalerweise ragen fast alle Eier mit ihren beiden Eiröhren über die Wasserlinie hinaus. Befindet sich einer dieser Atemfortsätze unter Wasser, schlüpfen die Larven erst 3—4 Tage später, während vollständig untergetauchte Eier ohne Kontakt zu atmosphärischem Sauerstoff bereits nach kurzer Zeit absterben.

3. Das jahreszeitliche Auftreten und die Dauer der einzelnen Stadien wurden im Freiland und zum Teil zusätzlich auch im Labor festgestellt. Die Gesamtdauer der Metamorphose beträgt für *Naucoris* und *Ranatra* jeweils 60 Tage (Mitte Mai bis letztes Drittel Juli), für *Notonecta* rund 50 Tage (Mitte April bis Anfang Juni).

4. Das Längenwachstum steigt im Laufe der Entwicklung nicht linear an, sondern zeigt — wie bei vielen anderen hemimetabolen Insekten — zum Zeitpunkt der Häutung einen deutlich treppenförmigen Verlauf.

Bei allen Arten erfolgt der Wachstumsschub am Ende der einzelnen Larvalstadien in gleich starkem Maße, besonders auffällig jedoch vor der Imaginalhäutung.

5. Eine Bestimmung der einzelnen Larvenstadien wird durch genaue Habitusbilder und Beschreibung der morphologischen Charakteristika in den meisten Fällen ermöglicht.

V. Literatur

BALLARD, E. & M. G. EVANS, 1928: Dysdercus sidae Montr., in Queensland. Bull. entomol. Res. 18, 405—432.

CLARK, L. B., 1928: Seasonal distribution and life history of Notonecta undulata in the Winnipeg region, Canada. Ecology *9*, 383—403.

GRASSÉ, P. P., 1951: Hemipteroidea u. a. in Traité de Zoologie X/2, Masson et Cie., Paris.

HOPPE, J., 1911: Die Atmung von Notonecta glauca. Zool. Jb. Phys. *31*, 189—244.

JORDAN, K. H. C., 1928: Die aquatilen Rhynchoten der Oberlausitz. Isis Buddisina, Bautzen *11*, 142—167.

KARNY, H. H., 1934: Biologie der Wasserinsekten. F. Wagner, Wien.

LEHMANN, H., 1923: Biologische Beobachtungen an Notonecta glauca. Zool. Jb. System. *46*, 121—158.

LUNDBLAD, O., 1921: Zur Kenntnis der jungen Larven einiger im Wasser lebender Rhynchoten. Entom. Tidskr. Stockh. 41—42, 93—101.

PETERSON, A., 1959: Larvae of Insects I. Edward Brothers Inc., Columbus, Ohio.

POISSON, R., 1957: Hétéroptèrs aquatiques, in: Faune de France 61. P. Lechevalier, Paris.

ROUSSEAU, E., 1921: Les larves et nymphes aquatiques des insectes d'Europe. J. Lebègue et Cie., Brüssel.

TEISSIER, G., 1936: Wachstumsmessungen. Trav. stat. Biol. Roscoff *9*, 29—238.

ULLRICH, H., 1966: Beziehungen zwischen Kern-, Organ- und Körpergröße in der postembryonalen Entwicklung von Notonecta glauca sowie der Imago von Plea minutissima. Zool. Diss. 381, Wien.

WEBER, H., 1930: Biologie der Hemipteren. J. Springer, Berlin-Wien.

WESENBERG-LUND, C., 1943: Biologie der Süßwasserinsekten. J. Springer, Berlin-Wien.